

10/763,817

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

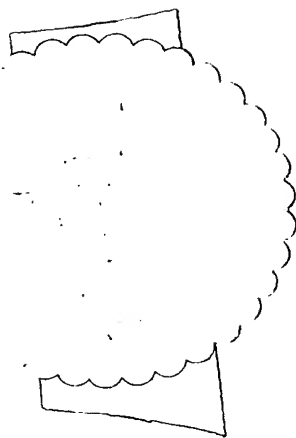
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 4 2 8 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 1 4 2 8 8]

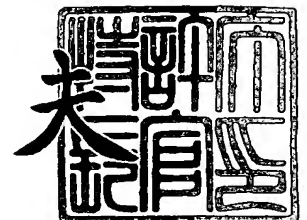
出 願 人 株 式 会 社 日 立 製 作 所
Applicant(s):



2 0 0 4 年 1 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 0 0 9 9



【書類名】 特許願

【整理番号】 NT02P0666

【提出日】 平成15年 1月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 1/707

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番地 株式会社日立製作所 インターネットプラットフォーム事業部内

【氏名】 田中 幹浩

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094352

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】 03-3661-0071



【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

**【書類名】 明細書****【発明の名称】** スペクトラム拡散無線通信システムおよび制御プログラム**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の基準周波数に分割された所定の周波数領域で、周囲に位置する他の無線システムが使用中の基準周波数を探索して、空き状態の基準周波数を特定するための第 1 手段と、

空き状態にある互いに隣接した基準周波数群で形成される空き周波数帯域の中から、新たに設定すべき占有帯域に適合した空き周波数帯域を検出し、検出された空き周波数帯域内の基準周波数の中から上記占有帯域の中心周波数を決定するための第 2 手段と、

上記占有帯域に適合した空き周波数帯域が存在しなかった時、上記占有帯域の帯域幅が変更可能であれば、帯域幅を狭めた占有帯域を設定対象として、上記第 2 手段に空き周波数帯域の検出と占有帯域中心周波数の決定を行わせるための第 3 手段とを備えたことを特徴とするスペクトラム拡散無線通信システム。

【請求項 2】

周囲に位置する他の無線通信システムから、使用中の占有帯域幅に関する情報を取得し、前記第 1 手段が特定した空き状態の基準周波数の中から、他の無線通信システムの占有帯域幅に含まれる基準周波数を除外する手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のスペクトラム拡散無線通信システム。

【請求項 3】

前記占有帯域に適合した空き周波数帯域が存在しなかった時、周囲に位置する他の無線通信システムの占有帯域中心周波数をシフトすることによって、前記空き周波数帯域の帯域幅を拡大する手段を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載のスペクトラム拡散無線通信システム。

【請求項 4】

前記占有帯域に適合した空き周波数帯域が存在しなかった時、周囲に位置する他の無線通信システムが使用中の変更可な占有帯域幅を狭め、その中心周波数をシフトすることによって、前記空き周波数帯域の帯域幅を拡大する手段を備え

たことを特徴とする請求項 2 に記載のスペクトラム拡散無線通信システム。

【請求項 5】

周囲に位置する他の無線通信システムに対して、前記占有帯域に関する変更結果を通知するための手段を備えたことを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載のスペクトラム拡散無線通信システム。

【請求項 6】

占有帯域幅と対応して予めチップレート異なる複数種類の拡散符号を保持し、前記設定された占有帯域幅に対応した拡散符号と、前記第 2 手段で決定した中心周波数に基づいて無線信号の送受信を行うことを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 の何れかに記載のスペクトラム拡散無線通信システム。

【請求項 7】

複数の基準周波数に分割された所定の周波数領域で、周囲に位置する他の無線システムが使用中の基準周波数を探索し、基準周波数と使用状況との関係を示す基準周波数テーブルを作成する第 1 ステップと、

通信範囲内に位置する他の無線通信システムから、使用中の占有帯域幅に関する情報を取得し、無線通信システム毎の占有帯域幅と中心周波数との関係を示す使用帯域管理テーブルを作成する第 2 ステップと、

上記基準周波数テーブルと使用帯域管理テーブルとに基づいて、空き状態にある互いに隣接した基準周波数群とこれらの基準周波数群で形成される空き周波数帯域との関係を示す空き帯域管理テーブルを生成する第 3 ステップと、

上記空き帯域管理テーブルから、新たに設定すべき占有帯域に適合した空き周波数帯域を検出し、検出された空き周波数帯域内の基準周波数の中から上記占有帯域の中心周波数を決定する第 4 ステップとを含むことを特徴とする無線通信システム用の制御プログラム。

【請求項 8】

前記占有帯域に適合した空き周波数帯域が存在しなかった時、該占有帯域の帯域幅が変更可能であれば、帯域幅を狭めた占有帯域を設定対象として、前記第 4 ステップを繰り返すことを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信システム用の制御プログラム。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、無線通信システムに関し、更に詳しくは、限られた周波数帯域を複数の無線通信システムで有効利用するのに適した直接拡散方式のスペクトラム拡散無線通信システムおよび制御プログラムに関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

現在、一般オフィスへの IEEE 8 0 2 . 1 1 b 規格の無線 LAN の導入が進み、公衆エリアでも無線 LAN を利用した新たなビジネスモデルの通信サービスが展開されつつある。無線 LAN 以外でも、例えば、Bluetooth 等、新しい無線通信インタフェースが普及の兆しを見せている。同一周波数帯域を利用する多数の無線機器が比較的近接したエリアで使用される状況下では、無線信号間の干渉の回避と、限られた周波数帯域の有効利用が重要な課題となってくる。

【0 0 0 3】

無線信号にスペクトラム拡散を利用した無線通信システムでは、無線信号の干渉の状態に応じて、占有帯域幅を動的に変更することが知られている。

例えば、特開平 5 - 2 1 9 0 0 8 号公報（特許文献 1）には、直接拡散方式または周波数ホッピング方式のスペクトラム拡散通信システムにおいて、干渉が大きい回線では拡散帯域幅またはホッピング帯域幅を大きく設定し、干渉が小さい回線では拡散帯域幅またはホッピング帯域幅を狭く設定することが提案されている。拡散帯域幅またはホッピング帯域幅の変更は、拡散符号（擬似雑音系列）のチップレートまたは周期の切替えによって行われる。

【0 0 0 4】

特開平 6 - 1 4 0 0 6 号公報（特許文献 2）には、スペクトラム拡散通信システムにおいて、通信量が増えた時や伝送品質が低下した時、拡散符号（擬似雑音系列）のクロックレートを上げて帯域幅を拡大し、通信量が減った時や伝送品質が高い時は、クロックレートを下げて帯域幅を狭めることが提案されている。

【0 0 0 5】

また、特開 2 0 0 2 - 2 1 7 9 1 8 号公報（特許文献 3）には、1 つの有線 LAN に直接拡散方式でスペクトラム拡散を行う複数の無線設備（無線基地局）を接続した無線通信システムにおいて、無線基地局間の信号干渉を回避するために、新たに移動する無線基地局が、周囲の他の無線基地局で使用中の電波を検知し、他の無線基地局で使用していない空き周波数帯域に自分の占有帯域を設定することが提案されている。但し、上記特許文献 3 では、無線通信システムで利用できる周波数帯域を固定幅の複数の帯域（チャンネル）に分割しておき、各無線基地局が、これらのチャンネルの中から空き状態の周波数帯域を選択している。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特開平 5 - 2 1 9 0 0 8 号

【特許文献 2】

特開平 6 - 1 4 0 0 6 号

【特許文献 3】

特開 2 0 0 2 - 2 1 7 9 1 8 号

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

例えば、アクセスポイントとなる 1 台のサーバ装置と複数のクライアント端末からなる IEEE 8 0 2 . 1 1 b 規格の複数の無線 LAN 通信システムを比較的近接した位置に設置する場合、無線通信システム間で信号が干渉しないように、各アクセスポイントのチャンネル設定を行う必要がある。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、IEEE 8 0 2 . 1 1 b 規格の無線 LAN のチャンネル数は、日本の場合、1 4 チャンネルしかなく、近接した無線通信システム間での干渉を完全に回避しようとする、最大 4 チャンネル（1 c h、6 c h、1 1 c h、1 4 c h）しか使用できない。この場合、各チャンネルの無線信号スペクトラムやチャンネル間隔は固定となるため、限られた周波数帯域を有効に活用できていない。

【 0 0 0 9 】

また、特許文献1、2が示す従来のスペクトラム拡散通信システムでは、現在使用中の帯域を通信状況に応じて動的に変更するものであり、新たな通信帯域を空き帯域の最適位置に設定するものではない。特許文献3は、新たな通信帯域を稼働中の他の通信システムと干渉しない空き帯域に設定する技術を開示しているが、固定帯域幅のチャンネル設定を前提としており、ユーザの要求に応じた可変帯域幅のチャンネル設定を可能とするものではない。

【0010】

本発明の目的は、複数の無線通信システム間での無線信号の干渉を回避して、ユーザの要求に応じた可変帯域幅のチャンネル設定を可能にしたスペクトラム拡散無線通信システムおよび制御プログラムを提供することである。

本発明の他の目的は、限られた周波数帯域の中で、複数の無線通信システムが互いの占有帯域幅を調整しながら、新たな通信帯域の設定を許容するスペクトラム拡散無線通信システムおよび制御プログラムを提供することである。

本発明の更に他の目的は、使用可能な周波数空間に、新たな通信帯域に適合した空き周波数帯域が存在しない場合でも、他の無線通信システムと共同して、上記通信帯域に適合した空き周波数帯域を用意できるスペクトラム拡散無線通信システムおよび制御プログラムを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の無線通信システムは、複数の基準周波数に分割された所定の周波数領域で、周囲に位置する他の無線システムが使用中の基準周波数を探索して、空き状態の基準周波数を特定するための第1手段と、空き状態にある互いに隣接した基準周波数群で形成される空き周波数帯域の中から、新たに設定すべき占有帯域に適合した空き周波数帯域を検出し、検出された空き周波数帯域内の基準周波数の中から上記占有帯域の中心周波数を決定するための第2手段と、上記占有帯域に適合した空き周波数帯域が存在しなかった時、上記占有帯域の帯域幅が変更可能であれば、帯域幅を狭めた占有帯域を設定対象として、上記第2手段に空き周波数帯域の検出と占有帯域中心周波数の決定を行わせるための第3手段とを備えたことを特徴とする。

【0 0 1 2】

更に詳述すると、本発明の無線通信システムは、周囲に位置する他の無線通信システムから、使用中の占有帯域幅に関する情報を取得し、上記第1手段が特定した空き状態の基準周波数の中から、他の無線通信システムの占有帯域幅に含まれる基準周波数を除外し、残された空き状態の基準周波数群で形成される空き周波数帯域の中から、新たに設定すべき占有帯域に適合した空き周波数帯域を検出することを特徴とする。

【0 0 1 3】

本発明による無線通信システムの1つの特徴は、設定すべき占有帯域に適合した空き周波数帯域が存在しなかった時、周囲に位置する他の無線通信システムの占有帯域中心周波数をシフトすることによって、空き周波数帯域の帯域幅を拡大する手段を備えたことにある。本発明の1実施例では、占有帯域に適合した空き周波数帯域が存在しなかった時、周囲に位置する他の無線通信システムで使用中の変更可能な占有帯域幅を狭めた上で、その中心周波数をシフトすることによって、空き周波数帯域の帯域幅を更に拡大するようにしている。

【0 0 1 4】

尚、本発明の無線通信システムは、上述したように、使用中の占有帯域幅や中心周波数を変更した場合は、変更結果を他の無線通信システムに通知する。また、可変占有帯域の帯域幅と対応して、予めチップレートの異なる複数種類の拡散符号を保持しておき、設定された占有帯域幅に対応した拡散符号と決定した中心周波数に基づいて、無線信号の送受信を行う。

【0 0 1 5】

本発明の無線通信システム用の制御プログラムは、

複数の基準周波数に分割された所定の周波数領域で、周囲に位置する他の無線システムが使用中の基準周波数を探索し、基準周波数と使用状況との関係を示す基準周波数テーブルを作成する第1ステップと、

通信範囲内に位置する他の無線通信システムから、使用中の占有帯域幅に関する情報を取得し、無線通信システム毎の占有帯域幅と中心周波数との関係を示す使用帯域管理テーブルを作成する第2ステップと、

上記基準周波数テーブルと使用帯域管理テーブルとに基づいて、空き状態にある互いに隣接した基準周波数群とこれらの基準周波数群で形成される空き周波数帯域との関係を示す空き帯域管理テーブルを生成する第 3 ステップと、

上記空き帯域管理テーブルから、新たに設定すべき占有帯域に適合した空き周波数帯域を検出し、検出された空き周波数帯域内の基準周波数の中から上記占有帯域の中心周波数を決定する第 4 ステップとを含み、

占有帯域に適合した空き周波数帯域が存在しなかった時、該占有帯域の帯域幅が変更可能であれば、帯域幅を狭めた占有帯域を設定対象として第 4 ステップを繰り返すことを特徴とする。

【0 0 1 6】

本発明の他の目的と特徴は以下に説明する実施例から明らかになる。

【0 0 1 7】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

図 1 は、同一フロアに複数の無線通信システムが近接して配置された状態を示している。

1 A、1 B は、直接拡散 (Direct Sequence : D S) 方式のスペクトラム拡散通信機能を備えた本発明の無線通信システム、2 は本発明とは別方式の無線通信システムである。無線通信システム 2 は、それぞれ無線通信機能を備えたサーバ装置 2 1 とクライアント端末 2 2 とで構成されている。

【0 0 1 8】

無線通信システム 1 A は、サーバ無線装置 1 0 A と、例えば、イーサネット (登録商標) 等の有線 L A N 3 A を介して上記サーバ無線装置 1 0 A に接続されたサーバ管理端末 (情報処理装置) 3 0 A と、上記サーバ無線装置 1 0 A と無線で通信する複数のクライアント端末 4 0 (4 0 A - 1、4 0 A - 2、...) とからなる。同様に、無線通信システム 1 B も、サーバ無線装置 1 0 B と、有線 L A N 3 B を介して上記サーバ無線装置に接続されたサーバ管理端末 (情報処理装置) 3 0 B と、クライアント端末 4 0 (4 0 B - 1、...) で構成される。

【0 0 1 9】

サーバ管理端末 30A (30B) は、サーバ無線装置 10A (10B) で確保すべき帯域幅などを指定するパラメータ設定に使用される。サーバ管理端末 30A (30B) は、有線 LAN 3A に代えて、例えば、USB ケーブル等の接続線によって、サーバ無線装置 10A (10B) と直接的に接続されても良い。

クライアント端末 40 (40A-1、40B-1、...) は、例えば、無線 LAN カードを装着したパーソナルコンピュータや、無線 LAN 機能を内蔵した携帯情報端末など、何らかの無線通信機能をもつ情報処理装置である。

【0020】

サーバ無線装置 10A (10B) は、クライアント端末との無線通信機能の他に、有線 LAN との接続インタフェースを備え、クライアント端末間の通信を仲介するアクセスポイントとして動作する。本発明のサーバ無線装置 10A は、他の無線通信システム (例えば、1B や 2) が既に稼動状態にある環境で運用を開始した時、後述する周辺電波の探索機能と占有帯域の中心周波数選択/帯域幅調整機能によって、他の通信システムと干渉しない適切な無線周波数を選択する。

【0021】

図 2 は、サーバ無線装置 10A の構成を示す。

サーバ無線装置 10A は、アンテナ 11 に接続された RF 部 12A と、RF 部に接続されたスペクトラム拡散変復調部 12B と、LAN 3A との接続インタフェース部 13 と、制御部 (制御プロセッサ) 14 およびメモリ 15 からなる。制御部 14 は、図 10 で後述する制御ルーチン 100 によって、無線通信システム 1A の周囲における無線の使用状況を探査し、無線通信システム 1A で使用すべき無線信号の中心周波数設定と占有帯域幅調整を行う。

【0022】

サーバ管理端末 30A は、制御部 31 と、入力装置 32 と、表示装置 33 とからなり、制御部 31 のメモリには、通常のアプリケーションルーチンの他に、サーバ無線装置の制御用プログラム 300 がインストールされている。

サーバ無線装置 10A のメモリ 16 には、スペクトラム拡散変復調部 12B に適用する拡散符号を記憶した拡散符号テーブル 16 と、上記制御ルーチン 100 で参照する基準周波数管理テーブル 17、サーバ使用帯域管理テーブル 18 およ

び空き帯域管理テーブル 1 9 とが形成される。

【0 0 2 3】

基準周波数テーブル 1 7 には、例えば、図 3 に示すように、エントリ番号 1 7 1 をもつ複数のエントリが登録され、各エントリは、基準周波数 1 7 2 と、その基準周波数の使用状況を示すフラグ 1 7 3 とを含んでいる。

【0 0 2 4】

サーバ使用帯域管理テーブル 1 8 には、例えば、図 4 に示すように、エントリ番号 1 8 1 をもつ複数のエントリが登録され、各エントリは、サーバ無線装置 I D 1 8 2 と、この I D をもつサーバ無線装置で使用している無線信号の中心周波数 1 8 3 および占有帯域幅 1 8 4 と、占有帯域幅の変更の可否を示すフラグ 1 8 5 を含んでいる。

【0 0 2 5】

空き帯域管理テーブル 1 9 には、例えば、図 5 に示すように、エントリ番号 1 9 1 をもつ複数のエントリが登録され、各エントリは、空き状態にある基本周波数 1 9 2 と帯域幅 1 9 3 との関係を示している。空き状態基本周波数 1 9 2 は、空き状態となっている一連の基本周波数群を示し、帯域幅 1 9 3 は、この基本周波数群で提供できる帯域幅の値を示している。

【0 0 2 6】

図 6 は、直接拡散方式のスペクトラム拡散無線信号スペクトラム C H i における中心周波数 f_i と占有帯域幅（メインローブ）W との関係を示し、図 7 は、直接拡散方式のスペクトラム拡散変復調部 1 2 B のブロック図を示す。

【0 0 2 7】

送信データは、1 次変調部 1 2 1 において、例えば、P S K（Phase Shift Keying）変調による一次変調を受けた後、拡散変調部 1 2 2 に入力される。拡散変調部 1 2 2 は、排他論理和（E X O R）回路 1 2 3 と拡散符号発生器 1 2 4 とからなり、一次変調された送信データの各ビットを拡散符号発生器 1 2 4 から発生した拡散符号によってスペクトラム拡散する。拡散変調部 1 2 2 の出力信号は、R F 部 1 2 A に入力され、制御部 1 4 で指定した基本周波数をもつキャリア信号に重畳した形で、アンテナ 1 1 から送信される。

【0028】

一方、RF部12Aで受信した信号は、EXOR回路126と拡散符号発生器127とからなる逆拡散部125でスペクトラム逆拡散され、復調部128で復調して受信データとなる。

拡散変調部の拡散符号発生器124と、逆拡散部の拡散符号発生器127で発生させる拡散符号は、制御部14が、サーバ管理端末30Aからオペレータが指定した占有帯域幅Wに応じて拡散符号テーブル16から選択し、各拡散符号発生器に設定する。

【0029】

図8は、送信データと拡散符号との関係を示す。

図(B)に示すように、拡散符号 r_s は、図(A)に示した送信データDATAのビットレート($1/T$)比較して、非常に高速度のチップレート($1/T_c$)をもつランダムな矩形波の集合となっている。ここに例示した拡散符号 r_s は、「1,1,1,-1,1」の値をとる5個のチップからなっている。一次変調されたデータは、拡散符号 r_s と乗積(EXOR)することにより、スペクトラムが広帯域に拡散される。符号拡散された無線信号の占有帯域幅(メインローブ)Wは、適用された拡散符号がもつチップレートの2倍となる。

【0030】

図9は、拡散符号のチップレートと占有帯域幅Wとの関係を示す。

図(A)は、チップ周期 T_{c1} の5チップ拡散符号 r_{s1} と、これを使用した場合の無線信号スペクトラムCH(L)の占有帯域幅 W_L を示す。図(B)は、チップ周期 T_{c2} の7チップ拡散符号 r_{s2} と、これを使用した場合の無線信号スペクトラムCH(M)の占有帯域幅 W_M を示し、図(C)は、チップ周期 T_{c3} の11チップ拡散符号 r_{s3} と、これを使用した場合の無線信号スペクトラムCH(H)の占有帯域幅 W_H を示している。

【0031】

本発明では、上述した拡散符号のチップレートと占有帯域幅Wとの関係を利用し、サーバ無線装置10でスペクトラム拡散に適用する拡散符号のチップレートを変更することにより、占有帯域幅Wを調整することを一つの特徴とする。拡散

符号テーブル 16 に用意する拡散符号は、無線通信システムで選択可能な通信モードの種類によって決まる。

【0032】

例えば、無線通信システムで選択可能な通信モードの種類を低速、中速、高速の 3 つに限定した場合、拡散符号テーブル 16 に、図 9 に示した 3 種類の拡散符号を用意しておき、5 チップ拡散符号 rs1 は低速通信モード用、7 チップ拡散符号 rs2 は中速通信モード用、11 チップ拡散符号 rs3 は高速通信モード用として適用する。

【0033】

図 10 は、サーバ無線装置 10A の電源投入時に制御部 14 が実行する制御ルーチン 100 のフローチャートを示す。

制御ルーチン 100 において、制御部 14 は、先ず、概略探索処理 (110) を実行し、予め決められた範囲の複数の基本周波数について周囲での無線信号の使用状況を探査し、各基本周波数の使用状況を周波数管理テーブル 17 に記憶する。概略探索処理では、RF 部 12A に設定するキャリア周波数の順次に切替え、各基本周波数で周囲からの受信電波の有無をチェックすることにより、本発明と同一方式 (同一タイプ) の他の無線通信システムが使用している無線周波数だけでなく、本発明とは別タイプの無線通信システム 2 で使用中の無線周波数も検知される。

【0034】

概略探索処理 (110) が終了すると、制御部 14 は、詳細探索処理 (120) を実行する。詳細探索処理では、周囲に位置する本発明と同一方式の他のサーバ無線装置に対して、例えば、使用中の無線信号の中心周波数 f_0 および占有帯域幅 W と、占有帯域幅変更の可否とを含む使用帯域情報を問い合わせ、稼働中の各サーバ無線装置から取得した使用帯域情報をサーバ使用帯域管理テーブル 18 に登録する。

【0035】

周囲に位置する他の全てのサーバ無線装置からの使用帯域情報の取得が終わると、制御部 14 は、周波数管理テーブル 17 とサーバ使用帯域管理テーブル 18

に基づいて、空き状態にある基本周波数群と空き帯域との関係を示す空き周波数帯域管理テーブル19を作成する(130)。この後、サーバ管理端末30Aに、サーバ無線装置10Aで確保すべき帯域幅を特定するためのパラメータ設定を要求し(140)、サーバ管理端末30Aから指定されたパラメータに基づいて、無線信号の占有帯域幅Wの設定(150)と、中心周波数設定(160)を行う。

【0036】

図11は、概略探索処理110の詳細フローチャートを示す。

概略探索処理110では、制御部14は、予め決められた基準周波数 f_{b0} ～ f_{bm} を順次に切替えるためのパラメータ k に初期値0を設定(111)した後、パラメータ k を最大値 m と比較する(112)。 $k \leq m$ であれば、RF部12Aの受信周波数を第 k 番目の基準周波数 f_{bk} に設定し、所定の期間、周波数 f_{bk} をもつ無線信号の受信強度を測定する(113)。所定期間内に測定された受信強度の最大値 P を閾値 δ と比較し(114)、 $P > \delta$ であれば、基準周波数管理テーブル17上で上記基準周波数 f_{bk} と対応する第 k エントリの使用状況フラグ173に、該当周波数が使用中であることを示す値“1”を設定する(115)。この後、パラメータ k の値をインクリメントし(116)、ステップ112に戻る。

【0037】

ステップ112～116を繰り返すことによって、基準周波数 f_{b0} ～ f_{bm} の全てについて、サーバ無線装置周囲における該当無線信号の使用状況を探査することができる。パラメータ k の値が m を超えたとき、概略探索処理110が終了する。

【0038】

図12は、概略探索処理における受信強度の測定結果の1例を示す。

基準周波数 f_{b0} 、 f_{b1} 、・・・ f_{bm} は、本発明の無線通信システムで使用可能な周波数帯域を低速通信モードで必要となる占有帯域幅 WL の $1/2$ の幅で区切ったときに決まる周波数である。ここで、 f_{b0} は、使用可能な最低の基準周波数、 f_{bm} は最大の基準周波数を示す。

【 0 0 3 9 】

基準周波数管理テーブル 1 7 の各エントリのフラグ 1 7 3 は、初期値が “ 0 ” となっており、上記測定結果に従って、使用中の基準周波数にフラグ値 “ 1 ” が設定される。従って、サーバ無線装置 1 0 A は、フラグ 1 7 3 が未使用状態 “ 0 ” となっている基準周波数の中から、サーバ管理端末で指定された占有帯域を確保し、その中心周波数を決定することになる。

【 0 0 4 0 】

図 1 3 は、詳細探索処理 1 2 0 の詳細フローチャートを示す。

詳細探索処理 1 2 0 では、基準周波数 $f_{b0} \sim f_{bm}$ を順次に切替えるためのパラメータ k に初期値 0 を設定し (1 2 1) 、 R F 部 1 2 A の受信周波数を第 k 番目の基準周波数 f_{bk} にして、キャリアセンスする (1 2 2) 。キャリア信号をセンスできなければ (1 2 3) 、パラメータ k の値をインクリメントし (1 2 7) 、 k が最大値 m を超えたか否かを判定する (1 2 8) 。 k が m 以下であれば、ステップ 1 2 2 に戻り、次の基本周波数で同様の動作を繰り返す。

【 0 0 4 1 】

基準周波数 f_{bk} のキャリアを検知した場合は、キャリア送信元が自システムと同一タイプのシステムか否かを確認する (1 2 4) 。キャリア送信元システムの確認は、例えば、 R F 部 1 2 A の受信周波数を第 k 基準周波数 f_{bk} に設定した状態で、スペクトラム拡散変復調部 1 2 B で使用する拡散符号を低速用、中速用、高速用に順次に切替えて受信信号の復調を試み、何れかの拡散符号で受信信号を復調できた時、信号の送信元が自システムと同一タイプと判断する。送信元が別タイプのシステムであれば、ステップ 1 2 7 に進む。

【 0 0 4 2 】

キャリア送信元が自システムと同一タイプのシステムの場合は、制御部 1 4 は、ステップ 1 2 4 で受信信号の復調に成功した拡散符号を用いて、送信元装置に対する割り込み処理を行い、使用帯域情報の送信要求メッセージを送信する (1 2 5) 。上記要求メッセージは、制御部 1 4 からスペクトラム拡散変復調部 1 2 B に出力され、キャリア送信元からの応答メッセージは、スペクトラム拡散変復調部 1 2 B から制御部 1 4 に入力される。

【0043】

キャリア送信元から応答メッセージを受信すると、制御部14は、図4に示したサーバ使用帯域管理テーブル18に、上記応答メッセージから判明した送信元サーバID、中心周波数、占有帯域幅、占有帯域幅の変更可否を示す新たなエントリを追加する(126)。この後、パラメータkの値をインクリメントし(127)、上述した動作を繰り返す。尚、ステップ124で判明した基準周波数と拡散符号との関係は、上記応答メッセージが示すサーバIDと対応してワークテーブルに記憶しておく。但し、これらの情報は、上記ステップ126で、サーバ使用帯域管理テーブル18に登録しておいてもよい。

【0044】

上記詳細探索処理120が終了すると、制御部14は、サーバ使用帯域管理テーブル18と、詳細探索処理110で生成した基準周波数管理テーブル17とに基づいて、図5に示した空き帯域管理テーブル19を作成する(図10のステップ130)。この場合、例えば、サーバ使用帯域管理テーブル18に登録された中心周波数183と占有帯域幅184から、占有帯域幅に含まれる基準周波数を算出し、基準周波数管理テーブル17上で、これらの基準周波数に該当するエントリの使用状況フラグ173を“1”に変更する。次に、基準周波数管理テーブル17から、使用状況フラグ173が空き状態を示している空き基準周波数を選択し、連続した空き基準周波数をグループ化する。空き基準周波数のグループ毎に、そのグループに含まれる基準周波数192と、これらの基準周波数から計算される空き帯域幅193とを含むエントリを生成し、空き帯域管理テーブル19に登録する。

【0045】

尚、周波数が接近する無線信号間の干渉を完全に回避するために、占有帯域幅に隣接する基準周波数は利用を禁止し、上記空き帯域管理テーブル19に登録される空き基準周波数の数と空き帯域幅を狭めておいてもよい。例えば、基準周波数管理テーブル17で、基準周波数 $f_b(m-1)$ 、 $f_b m$ 、 $f_b(m+1)$ が使用中と判った時、これらの基準周波数に隣接する2つの空き周波数 $f_b(m-2)$ と $f_b(m+2)$ の使用を禁止し、残った空き基本周波数を対象として、空き帯域管理テーブル1

9 の各エントリを作成するようにしてもよい。

【0 0 4 6】

図 1 4 は、サーバ無線装置 1 0 A からのパラメータ設定要求 (1 4 0) に応答して、サーバ管理端末 3 0 A の表示装置 3 3 に表示されるパラメータ設定画面の 1 例を示す。

パラメータ設定画面は、サーバ管理端末 3 0 A の制御プログラム 3 0 0 によって提供される。この示したパラメータ設定画面は、高速 (1 1 M b p s)、中速 (7 M b p s)、低速 (5 M b p s) の 3 種類の通信モードの中から 1 つの通信モードを選択できるようにした通信モード選択ウィンドウ 8 0 と、モード変更の可否を指定するためのウィンドウ 8 1 を含んでいる。

【0 0 4 7】

サーバ管理者は、無線通信システム 1 A に要求する通信性能に応じて、通信モード選択ウィンドウ 8 0 に表示された選択ボタン B 1 ~ B 3 の何れかをクリックして、通信モードを選択する。また、他のサーバ無線装置に自分の通信モード (占有帯域幅) の変更を許容するか否かを判断して、モード変更可否選択ウィンドウ 8 1 に表示されたボタン B 4、B 5 の何れかをクリックする。パラメータ設定画面で通信モードとモード変更の可否が決定すると、制御プログラム 3 0 0 は、これらのパラメータを含む制御メッセージを生成し、サーバ無線装置 1 0 A に送信する。

【0 0 4 8】

図示した例では、サーバ管理者が、中速モードを選択し、モード変更の不可を指定した状態を示している。尚、サーバ管理者が低速モードを選択した場合は、これより低い通信モードは存在しないため、制御プログラム 3 0 0 が、通信モード変更不可ボタン B 5 を自動的に選択するようにしてもよい。

【0 0 4 9】

上記通信モード設定画面で指定する通信モードは、それぞれデータ伝送誤り率を或る値以下に押さえた時に保証可能なデータ伝送速度を意味している。実際の応用では、様々な種類のデータが送受信されるため、送受信データの種類によって、最低限必要となるデータ伝送速度も異なってくる。

【0 0 5 0】

例えば、5 M b p s のテキストデータ伝送用に高速モードを選択すると、耐ノイズ性に優れたデータ伝送が可能となる反面、最適値よりも広い帯域幅を占有することになるため、周波数リソースの利用効率が低下する。逆に、1 0 M b p s のデータ伝送用に中速モードを選択すると、占有帯域幅が狭くなり、周波数リソースを有効利用できる反面、データ伝送の誤り率が大きくなり、結果的にデータ転送速度が低下することになる。従って、サーバ管理者は、自分が管理する無線通信システムでの送受信データの種類に応じて、周囲に存在する他の無線通信システムと共に周波数リソースを有効利用するように、通信モードを選択することが望ましい。

【0 0 5 1】

例えば、無線通信システム 1 A で画像データを送受信するために、サーバ管理者が、1 1 M b p s の高速モード（ボタン B 1）と、モード変更不可モード（ボタン B 5）を選択した場合、無線通信システム 1 A の占有帯域幅が広くなるため、他の無線通信システムに割当て可能な周波数リソースが少なくなり、無線通信システム 1 A と共存できるのシステム台数が減少する。

【0 0 5 2】

送受信データがテキストデータで、通信速度が 2 M b p s 程度で十分となるため、サーバ管理者が、低速モード（ボタン B 3）を選択した場合、無線通信システム 1 A で占有する帯域幅が狭くなるため、他の無線通信システムに割り当て可能な周波数リソースが多くなり、多数の無線通信システムが共存できる。

【0 0 5 3】

サーバ無線装置 1 0 A に制御部 1 4 は、サーバ管理端末 3 0 A から上述したパラメータを含む制御メッセージを受信すると、図 9 で説明したように、指定通信モードに対応した値（WL、WM または WH）の占有帯域幅 W を選択し（1 5 0）、この占有帯域幅 W に対する中心周波数の設定処理 1 6 0 を実行する。

【0 0 5 4】

図 1 5 は、中心周波数設定処理 1 6 0 の詳細フローチャートを示す。

中心周波数設定処理 1 6 0 において、制御部 1 4 は、空き帯域管理テーブル 1

9 の登録エントリを順次に読み出すためのパラメータ i を初期値「1」に設定し（161）、パラメータ i の値を空き帯域管理テーブル 19 の登録エントリ数 n と比較する（162）。パラメータ i の値が登録エントリ数 n を超えていなければ、空き帯域管理テーブル 19 の第 i エントリから空き帯域幅（ WA_i ）193 を読出し、占有帯域幅 W と比較する（163）。

【0055】

第 i エントリの空き帯域幅 WA_i が占有帯域幅 W よりも小さければ、パラメータ i の値をインクリメントし（164）、ステップ 162 に戻る。上記空き帯域幅 WA_i が占有帯域幅 W 以上であれば、空き周波数帯域 A_i の中央に位置する標準周波数 f_{bx} を中心周波数として選択し、サーバ無線装置 10A の識別子（ID）、中心周波数 f_{bx} 、占有帯域幅 W 、占有帯域幅の変更可否フラグを示すエントリを生成して、サーバ使用帯域管理テーブル 18 に登録する（165）。

【0056】

制御部 14 は、占有帯域幅 W に含まれる基本周波数に関して、基本周波数管理テーブル 17 の使用状況フラグ 173 を“1”に変更すると共に、空き帯域管理テーブル 19 の該当エントリに修正を加える（166）。この後、自分のサーバ無線装置 ID、中心周波数 f_{bx} 、占有帯域幅 W 、占有帯域幅変更可否フラグをサーバ使用帯域管理テーブル 18 に登録された他の全てのサーバ無線装置に通知し（166）、ルーチン 100 を終了する。

サーバ使用帯域管理テーブル 18 に登録された全ての空き周波数帯域（ WA_i ）193 が占有帯域幅 W よりも狭い場合は、占有帯域幅調整処理（170）を実行する。

【0057】

図 16 は、占有帯域幅調整処理 170 の詳細フローチャートを示す。

占有帯域幅調整処理 170 において、制御部 14 は、自サーバ無線装置 10A の占有帯域幅 W が変更可能か否かをチェックする（171）。占有帯域幅 W が変更可能であれば、現在の占有帯域幅 W が最小帯域幅 W_L か否かを判定する（172）。占有帯域幅 W が最小帯域幅 W_L でなければ、占有帯域幅 W を 1 ランク狭め（173）、図 15 に示した中心周波数設定処理 160 のステップ 161 に戻っ

て、中心周波数設定処理 160 を最初からやり直す。尚、ステップ 173 における占有帯域幅 W の変更は、現在の帯域幅が W_H の場合は W_M に変更し、 W_M の場合は W_L に変更することを意味している。

【0058】

占有帯域幅調整処理 170 において、自サーバ無線装置 10A の占有帯域幅 W の変更が不可となっていた場合（171）、または現在の占有帯域幅 W がこれ以上の縮小が不可能な最小帯域幅 W_L となっていた場合（172）、制御部 14 は、サーバ使用帯域管理テーブル 18 の占有帯域幅変更フラグ 185 を参照して、周囲に占有帯域幅の変更が可能なサーバ無線装置が存在するか否かをチェックする（175）。占有帯域幅の変更が可能なサーバ無線装置が存在した場合は、図 17 で詳述する周波数帯域調整処理 180 を実行した後、図 15 に示した中心周波数設定処理 160 のステップ 161 に戻って、中心周波数設定処理 160 を最初からやり直す。占有帯域幅を変更可能なサーバ無線装置がない場合は、サーバ管理端末 30A に対して、帯域設定不可メッセージを送信し（176）、このルーチン 100 を終了する。

【0059】

図 17 は、周波数帯域調整処理 180 の詳細フローチャートを示す。

周波数帯域調整処理 180 において、制御部 14 は、サーバ使用帯域管理テーブル 18 の登録エントリを順次にチェックするためのパラメータ j に初期値「1」を設定し（181）、パラメータ j が登録エントリ数 m を超えたか否かを判定する（182）。パラメータ j が m を超えていなければ、サーバ使用帯域管理テーブル 18 の第 j エントリの占有帯域幅（ W_j ）184 と占有帯域幅変更可否フラグ 185 をチェックする（183）。占有帯域幅の変更が不可となっていた場合、または、占有帯域幅 W_j が最小帯域幅 W_L となっていた場合は、ステップ 187 に進む。

【0060】

占有帯域幅の変更が可能で、且つ、占有帯域幅 W_j が最小帯域幅 W_L でなければ、制御部 14 は、占有帯域幅 W_j を 1 ランク狭める（184）。変更後の占有帯域幅 W_j が最小帯域幅 W_L となった場合は（185）、第 j エントリの占有帯

域幅変更可否フラグ185を“1”に変更(186)した後、変更後の占有帯域幅 W_j について、中心周波数の再割当てを行う(187)。

【0061】

制御部14は、上記第 j エントリのサーバ無線装置ID182に関して、占有帯域幅 W_j と中心周波数が変更されたことを示す制御メッセージを生成し、これをサーバ使用帯域管理テーブル18に登録されている他の全てのサーバ管理装置に送信する(188)。上記中心周波数の変更通知は、詳細探索処理120で記憶しておいたサーバID、基本周波数、拡散符号の対応関係を参照して送信処理される。

【0062】

制御部14は、この後、サーバ使用帯域管理テーブル18の第 j エントリの占有帯域幅184と中心周波数183を新たな値に変更すると共に、今回の占有帯域幅 W_j と中心周波数の変更によって生まれた空き基本周波数を基本周波数管理テーブル17と空き帯域管理テーブル19に反映し(189)、パラメータ j の値をインクリメントして(190)、ステップ182に戻る。

【0063】

パラメータ j の値が登録エントリ数 m を超えた場合(182)は、図15に示した中心周波数設定処理160のステップ161に戻り、中心周波数設定処理160を最初からやり直す。他のサーバ無線装置は、上記ステップ188でサーバ無線装置10Aが送信した制御メッセージに応答して、それぞれが備える基本周波数管理テーブル17、サーバ使用帯域管理テーブル18、空き帯域管理テーブル19の内容を更新する。

【0064】

変更後の占有帯域幅 W_j に対する中心周波数の割当て(188)には、各種のアルゴリズムを採用できる。例えば、新たな占有帯域幅 W_j を元の占有帯域幅の低周波側(または高周波側)にシフトする方式とした場合、周波数帯域調整処理180の実行によって、占有帯域の中心周波数が図18のように移動する。

【0065】

図18において、図(A)は、周波数帯域調整処理180を実行する前の占有

帯域と中心周波数の状態を示す。 $CH(k-1)$ は、サーバ使用帯域管理テーブル 18 の第 $(k-1)$ エントリと対応した占有帯域、 $CH(k)$ と $CH(k+1)$ は、それぞれサーバ使用帯域管理テーブル 18 の第 k エントリ、第 $(k+1)$ エントリと対応した占有帯域を示している。ここで、帯域 $CH(k-1)$ は、中心周波数と帯域幅の変更が不可能な状態にあり、帯域 $CH(k)$ が帯域幅変更可能となっていたと仮定する。

【0066】

図(B)は、周波数帯域調整処理 180 における $j = k$ の処理サイクルで、帯域 $CH(k)$ の占有帯域幅 W_j が WM から WL に変更され(184)、中心周波数の再割当てステップ(187)で、占有帯域に中心周波数 $f_{0k'}$ が割り当てられた状態を示す。

【0067】

図(C)は、周波数帯域調整処理 180 における $j = (k+1)$ の処理サイクルが終わった状態を示す。このサイクルで処理対象となる占有帯域 $CH(k+1)$ は、帯域幅 W_j が WL となっているため、帯域幅に変更はない。しかしながら、周波数帯域調整処理 180 では、この帯域 $CH(k+1)$ に対しても中心周波数の再割当て(188)が実行されるため、中心周波数が $f_0(k+1)$ から $f_0(k+1)'$ に変更される。このように、中心周波数を低周波側に移動するように、各占有帯域に中心周波数を再割り当てした場合、高周波側の基準周波数を解放して、広い空き帯域を形成することができる。

【0068】

図 17 に示した周波数帯域調整処理 180 では、サーバ使用帯域管理テーブル 18 に登録された全てのエントリについて同一の処理を繰り返すことによって、変更可能な占有帯域幅は縮小した上で、各占有帯域の中心周波数を次々と移動したが、例えば、空き帯域管理テーブル 19 の更新(189)の都度、空き帯域幅 193 をチェックし、要求帯域幅 W よりも大きい空き帯域 WA_i ができた時点で周波数帯域調整処理 180 を終了し、図 15 のステップ 165 以降の処理を実行するようにしてもよい。

【0069】

また、図 18 では、占有帯域 $CH(k-1)$ 、 $CH(k)$ 、 $CH(k+1)$ が互いに連続す

るように中心周波数を設定しているが、無線信号の干渉を完全に回避するために、隣接する占有帯域間に 1 基準周波数分の間隔を残すように、中心周波数を割り当てるようにしてもよい。

【0070】

図 19 は、占有帯域間に 1 基準周波数分の間隔を残した中心周波数割当ての 1 例を示す。図において、CH1、CH2、CH3、…は本発明の無線通信システム 1A、1B、1C、…で使用する占有帯域であり、F は本発明とは異なるタイプの無線通信システムで使用中の周波数帯域を示している。

【0071】

図 20 は、本発明の無線通信システムに適用されるクライアント端末 40A (40A-1、40A-2、…) の 1 実施例を示す。

【0072】

クライアント端末 40A は、無線部 41 と情報処理部 47 とからなる。無線部 41 は、アンテナ 42 に接続された RF 部 43A と、この RF 部に接続されたスペクトラム拡散変復調部 43B と、情報処理部 49 に接続するためのインタフェース部 44 と、制御部 45 と、不揮発性のメモリ 46 とからなり、スペクトラム拡散変復調部 43B は、サーバ無線装置 10A のスペクトラム拡散変復調部 12B と同様の信号処理を行う。

【0073】

情報処理部 47 は、入力装置 48 と、表示画面等の出力装置 49 を備え、例えば、USB や PCMCIA 等のインタフェース仕様で、インタフェース部 44 に接続されている。メモリ 46 には、サーバ無線装置 10A との通信に必要な無線パラメータの記憶領域 461、基準周波数テーブル領域 462 および拡散符号テーブル領域 463 が形成してある。

【0074】

図 21 は、クライアント端末 40A の電源投入時に制御部 45 が実行する制御ルーチン 400 のフローチャートを示す。

制御ルーチン 400 において、制御部 45 は、記憶領域 461 から中心周波数と占有帯域幅を読み込み、拡散符号テーブル領域 463 から上記占有帯域幅と対

応した拡散符号を読み込む（4 0 1）。これらのパラメータを R F 部 4 3 A とスペクトラム拡散変復調部 4 3 B に適用し、サーバ無線装置と通信できた場合は（4 0 2）、そのまま通信状態に移行する（4 0 6）。

【0 0 7 5】

記憶領域 4 6 1 に用意された無線パラメータではサーバ無線装置と正常に通信できない場合、制御部 4 5 は、サーバ探索処理（4 0 3）を行う。サーバ探索処理では、予めメモリのテーブル領域 4 6 2 に記憶してある基準周波数（ $f_{b0} \sim f_{bm}$ ）を順次に R F 部 4 3 A に設定し、基準周波数毎に周囲の無線信号をキャリアセンスし、通信可能なサーバ無線装置を探索する。制御部 4 5 は、キャリアセンスしたサーバ無線装置とテスト的な通信を行って情報伝送誤り率を判定し、通信状態が最も良好なサーバ無線装置を選択する。

【0 0 7 6】

所属すべきサーバ無線装置を特定した制御部 4 5 は、上記サーバ無線装置から、該サーバ無線装置との通信に適用すべき占有帯域幅、中心周波数などの無線パラメータを取得し、記憶領域 4 6 1 の内容を書き換える（4 0 4）。制御部 4 5 は、サーバ無線装置から通知された中心周波数に該当する基準周波数を R F 部 4 3 A に設定し、拡散符号テーブル領域 4 6 3 から読み出した上記占有帯域幅と対応する拡散符号をスペクトラム拡散変復調部 1 2 B の拡散符号発生器に設定し（4 0 5）、通信状態（4 0 6）に移行する。

【0 0 7 7】

尚、サーバ無線装置 1 0 A は、新たに立ち上がった他のサーバ無線装置における周波数帯域調整処理 1 8 0 の結果、クライアント端末 4 0 A との通信途中で、中心周波数と占有帯域幅を変更する必要がある場合、その都度、変更後の新たな無線パラメータを各クライアント端末に通知する。クライアント端末 4 0 A は、上記無線パラメータの変更通知を受信すると、メモリ内の有効無線パラメータを更新し、R F 部 4 3 A の基準周波数とスペクトラム拡散変復調部 1 2 B の拡散符号を変更して、サーバ無線装置 1 0 A とのその後の通信を行う。

【0 0 7 8】

クライアント端末 4 0 A の電源が切れても、その時点で有効な無線パラメータ

が不揮発性メモリの記憶領域 461 に保持してあるため、制御部 45 は、次の電源が投入された時、これらの有効な無線パラメータを RF 部 43A とスペクトラム拡散変復調部 12B に適用して、クライアント端末とサーバ無線装置との通信を再開させることが可能となる。

【0079】

以上、本発明の 1 実施例について説明したが、本発明は図面に示した実施例に限定されるものではない。

例えば、実施例では概略探索処理 110 で、基準周波数管理テーブル 17 に使用状況フラグを設定し、詳細探索処理 120 で、サーバ使用帯域管理テーブル 18 へのエントリ登録を行ったが、概略探索処理におけるステップ 113 ~ 115 を詳細探索処理中に、例えば、ステップ 122 と 123 の間で実行することによって、概略探索処理 110 を省略してもよい。

【0080】

また、図 15 の中心周波数設定処理 160 の説明では、条件 ($W \leq WA_i$) を満たす最初に見つかった空き帯域 WA_i の中央に占有帯域 W の中心周波数を設定したが、残りの空き帯域幅を大きくするために、占有帯域 W を空き帯域 WA_i の端に位置させるように中心周波数を設定してもよい。

【0081】

占有帯域 W の設定によって端数として残る空き帯域が無駄にならないように、例えば、判定ステップ 163 で見つかった条件 ($W \leq WA_i$) を満たす空き帯域 WA_i を順次に記憶しておき、 $W = WA_i$ の空き帯域 WA_i が見つかった時点で、中心周波数の割り当てを行い、結果的に、 $W = WA_i$ の空き帯域 WA_i が見つからなかった場合は、記憶しておいた空き帯域 WA_i の中から帯域幅が最小のものを選択して、中心周波数を割り当てるようにしてもよい。このようすれば、帯域幅の大きい空き帯域を残すことができるため、他のサーバ無線装置で占有帯域幅調整 170 や周波数帯域調整 180 を実行する必要がなくなり、稼働中の占有帯域幅や中心周波数の変更を回避することが可能となる。

【0082】

更に、実施例では、周波数帯域調整処理 180 において、変更可能な占有帯域

幅は全て狭めた上で、各占有帯域の中心周波数をシフトしたが、他の通信システムへの影響を最小限に留めて空き帯域幅を拡大するために、最初は占有帯域幅の縮小は省略して中心周波数のシフトのみを実行し、占有帯域に適合した空き帯域幅ができなかった場合に、占有帯域幅を縮小するようにしてもよい。

【 0 0 8 3 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、無線通信システム間での無線信号の干渉を回避して、ユーザ要求に応じた帯域幅をもつ占有帯域を設定できるため、限られた周波数帯域を有効に活用して、複数の無線通信システムを同時に運用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の無線通信システム 1 A、1 B の設置環境を説明するための図。

【図 2】

本発明によるサーバ無線装置 1 0 A の 1 実施例を示す図。

【図 3】

サーバ無線装置 1 0 A が備える基準周波数テーブル 1 7 の 1 例を示す図。

【図 4】

サーバ無線装置 1 0 A が備えるサーバ使用帯域管理テーブル 1 8 の 1 例を示す図。

【図 5】

サーバ無線装置 1 0 A が備える空き帯域管理テーブル 1 9 の 1 例を示す図。

【図 6】

直接拡散方式のスペクトラム拡散無線信号スペクトラム C H i における中心周波数 f_i と占有帯域幅 W との関係を示す図。

【図 7】

直接拡散方式のスペクトラム拡散変復調部 1 2 B のブロック図。

【図 8】

送信データ DATA と拡散符号 r_s との関係を示す図。

【図 9】

拡散符号のチップレートと占有帯域幅との関係を説明するための図。

【図 1 0】

サーバ無線装置 1 0 A が実行する制御ルーチン 1 0 0 の 1 実施例を示すフローチャート。

【図 1 1】

制御ルーチン 1 0 0 における概略探索処理 1 1 0 の 1 実施例を示す詳細フローチャート。

【図 1 2】

概略探索処理 1 1 0 における受信強度の測定結果の 1 例を示す図。

【図 1 3】

制御ルーチン 1 0 0 における詳細探索処理 1 2 0 の 1 実施例を示す詳細フローチャート。

【図 1 4】

サーバ管理端末に表示されるパラメータ設定画面の 1 例を示す図。

【図 1 5】

制御ルーチン 1 0 0 における中心周波数設定処理 1 6 0 の 1 実施例を示す詳細フローチャート。

【図 1 6】

中心周波数設定処理 1 6 0 における占有帯域調整処理 1 7 0 の 1 実施例を示す詳細フローチャート。

【図 1 7】

占有帯域調整処理 1 7 0 における周波数帯域調整処理 1 8 0 の 1 実施例を示す詳細フローチャート。

【図 1 8】

周波数帯域調整処理 1 8 0 の実行によって推移する占有帯域と中心周波数の変化を示す図。

【図 1 9】

本発明の無線通信システムにおける占有帯域の割当て態様の 1 例を示す図。

【図 2 0】

クライアント端末 4 0 A の 1 実施例を示すブロック図。

【図 2 1】

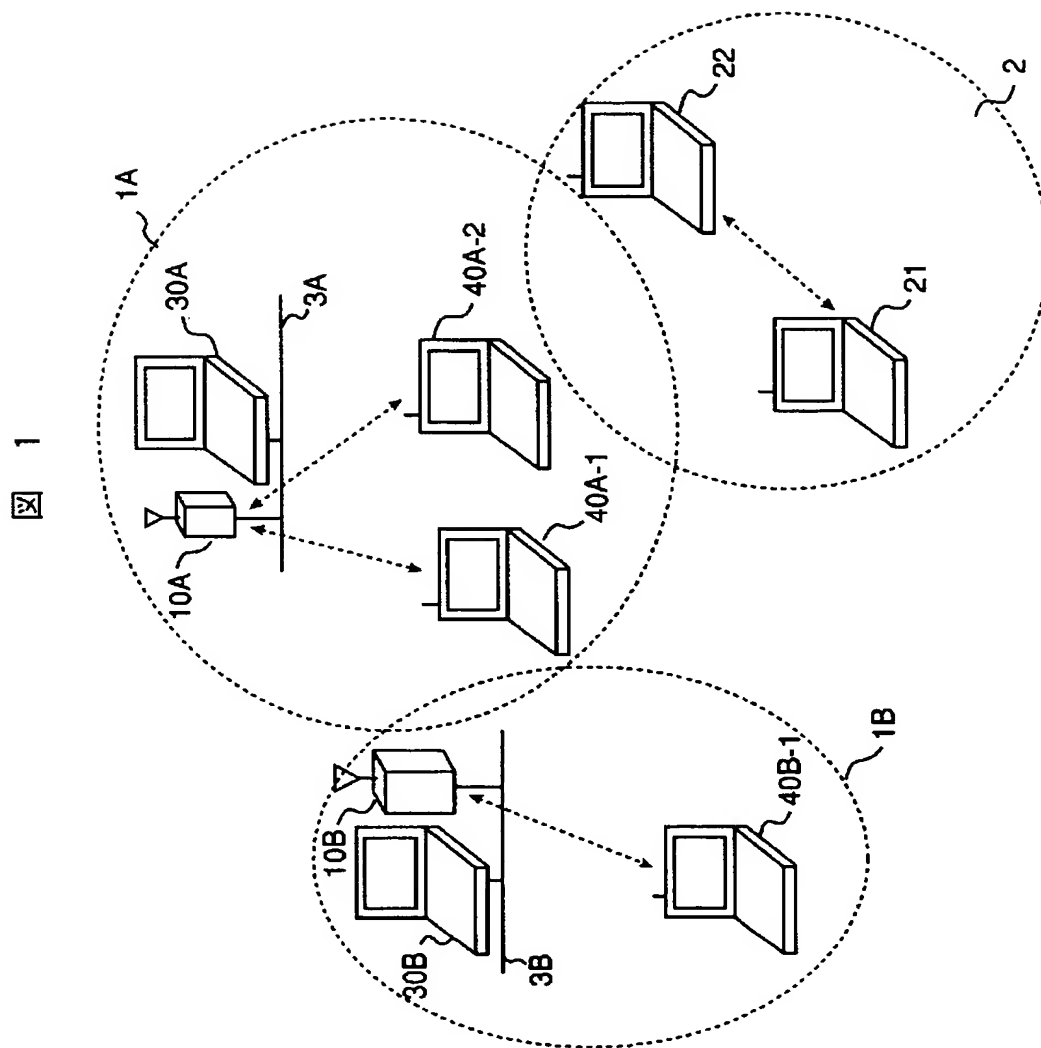
クライアント端末 4 0 A が実行する制御ルーチンの 1 実施例を示すフローチャート。

【符号の説明】

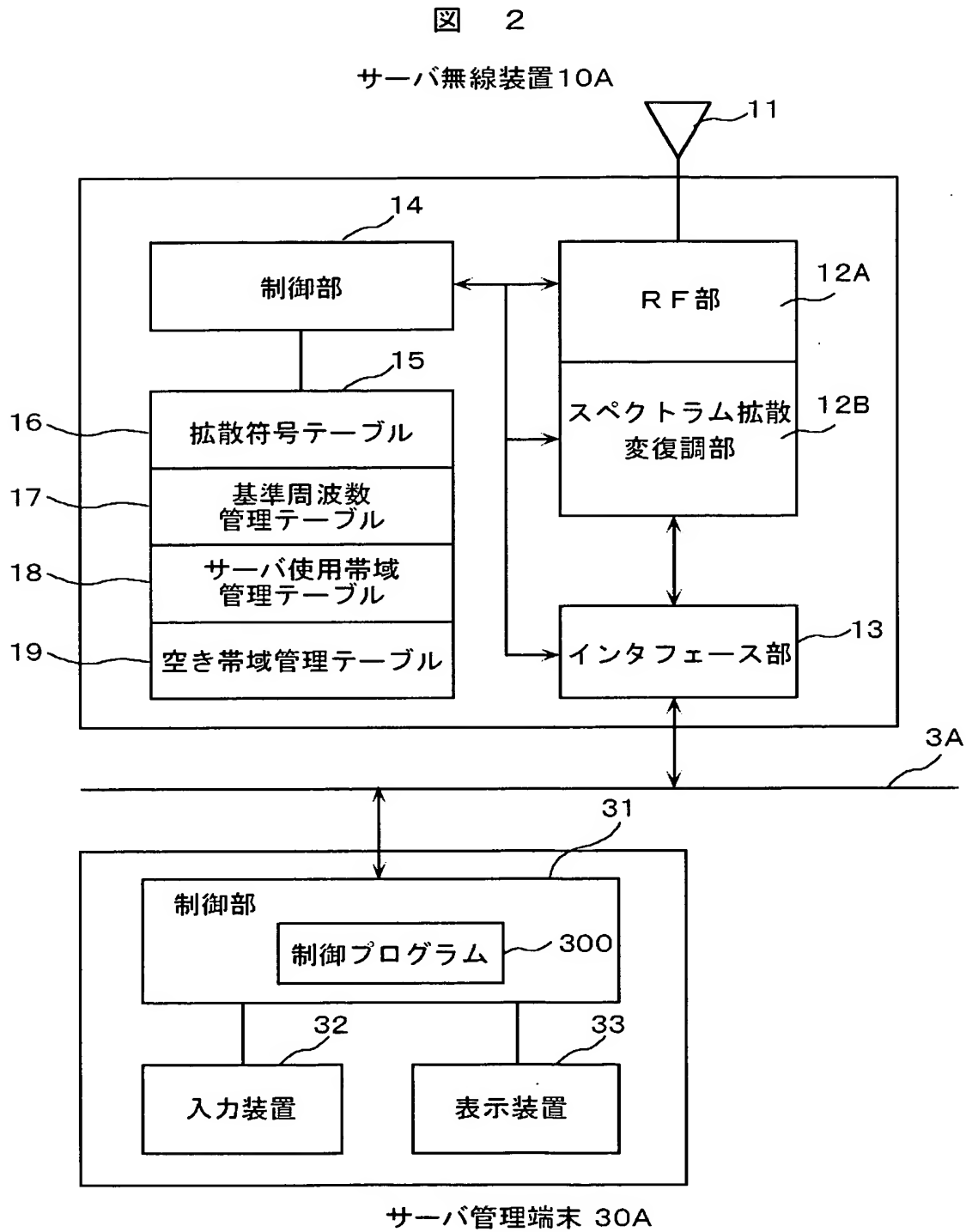
1 0 : サーバ無線装置、3 0 : サーバ管理端末、4 0 : クライアント端末、
1 2 A : R F 部、1 2 B : スペクトラム拡散変復調部、
1 3 : インタフェース部、1 4 : 制御部、1 6 : 拡散符号テーブル、
1 7 : 基準周波数管理テーブル、1 8 : サーバ使用帯域管理テーブル、
1 9 : 空き帯域管理テーブル、1 0 0 : 制御ルーチン、1 1 0 : 概略探索処理、
1 2 0 : 詳細探索処理、1 6 0 : 中心周波数設定処理、
1 7 0 : 占有帯域調整処理、1 8 0 : 周波数帯域調整処理。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

図 3

基準周波数テーブル 17

171 エントリ 番号	172 基準周波数	173 使用状況
0	fb0	1
1	fb1	1
2	fb2	0
⋮	⋮	⋮
m	fbm	0

【図 4】

図 4

サーバ使用帯域管理テーブル 18

181 エントリ 番号	182 サーバ無線 装置ID	183 中心周波数	184 占有帯域幅	185 占有帯域幅 変更可否
1	id1	fb2	WM	1
2	id2	fb8	WH	0
3	id3	fbm	WL	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 5】

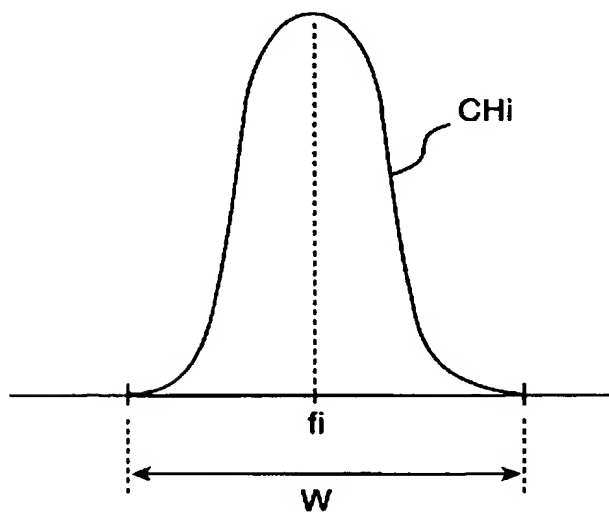
図 5

空き帯域管理テーブル 19

191 エントリ 番号	192 基準周波数	193 空き帯域帯
1	fb0~fb10	Wx1
2	fb15~fb25	Wx2
⋮	⋮	⋮

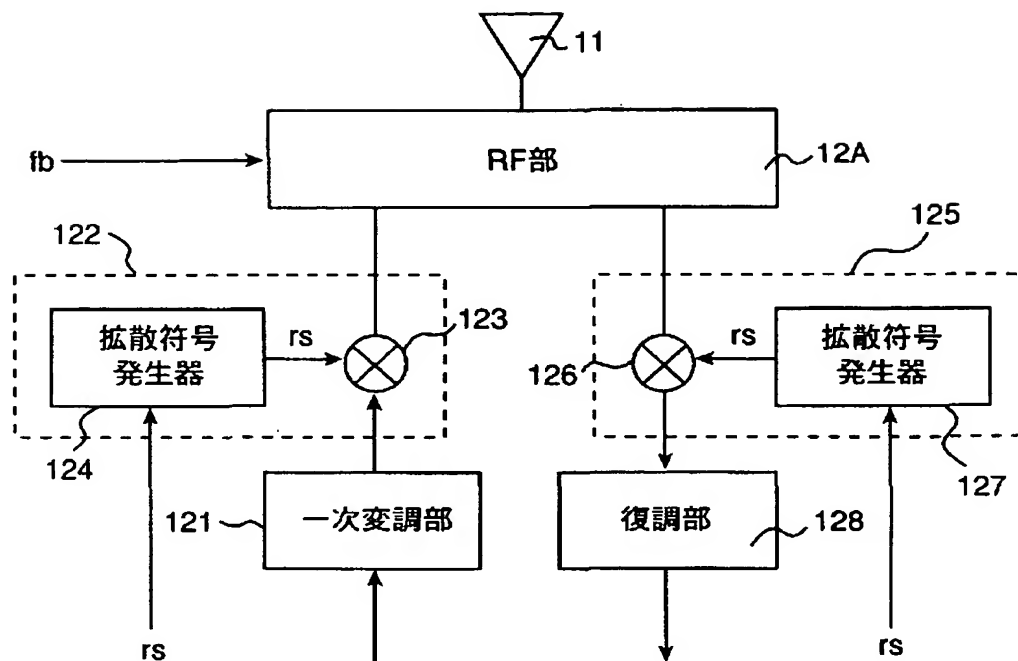
【図 6】

図 6



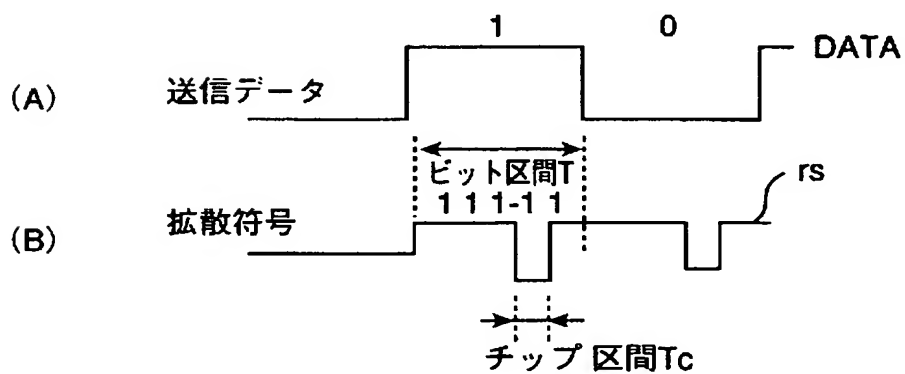
【図 7】

図 7



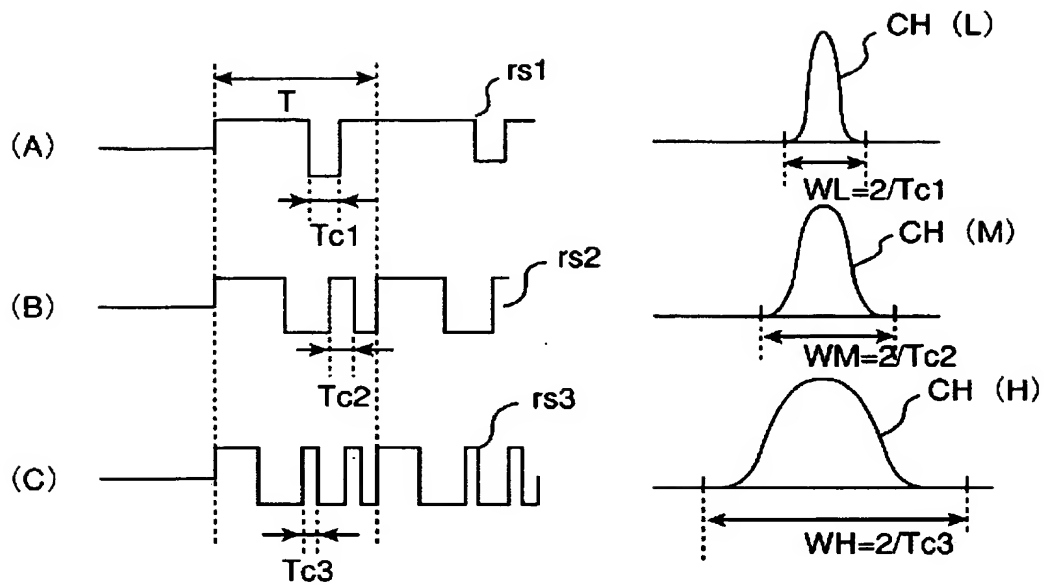
【図 8】

図 8



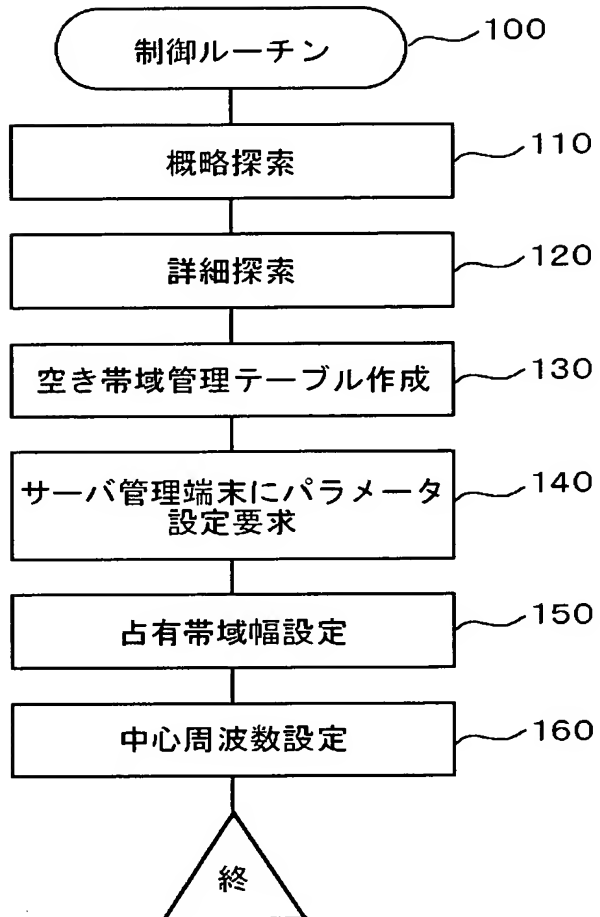
【図 9】

図 9



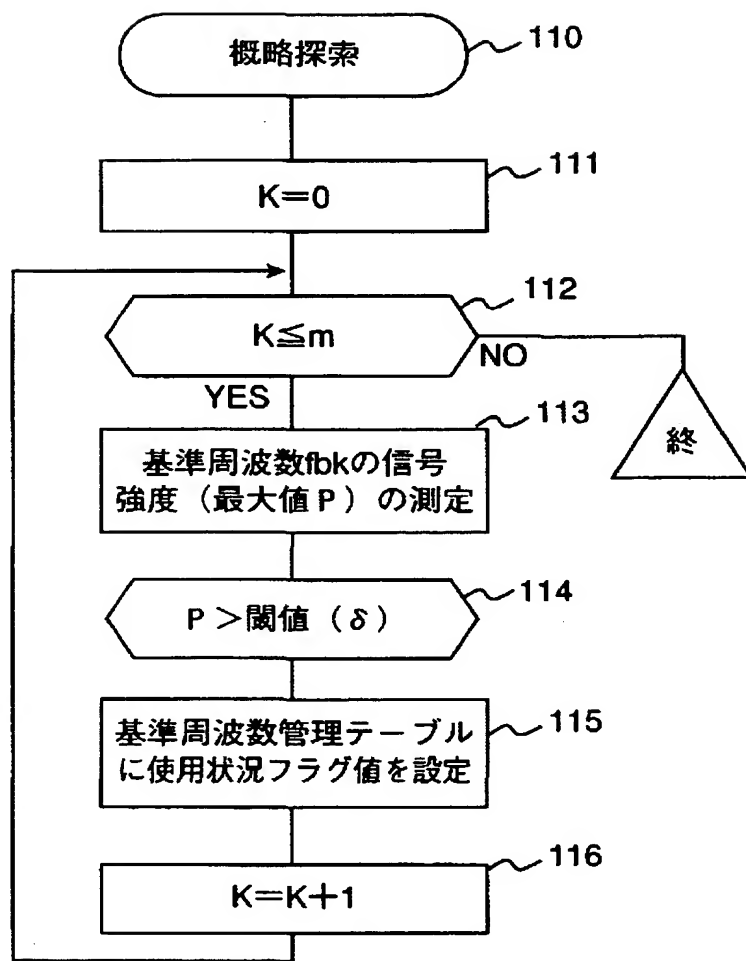
【図10】

図 10



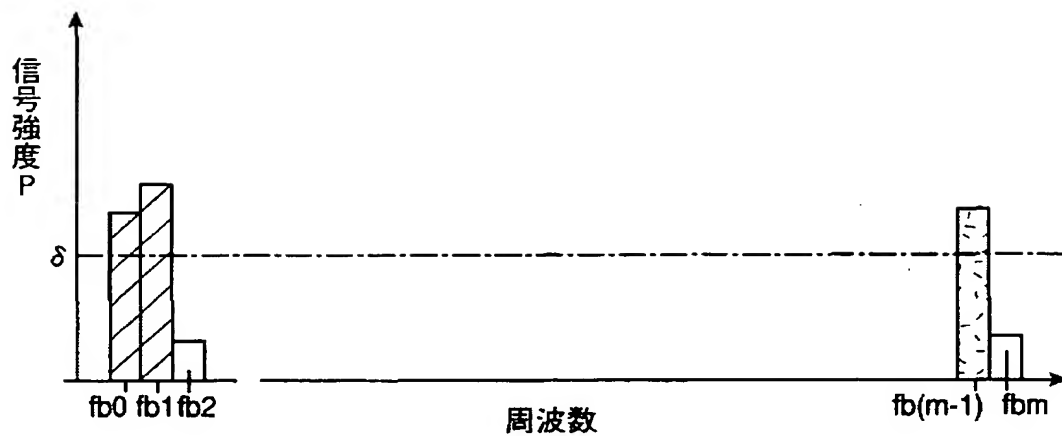
【図 11】

図 11



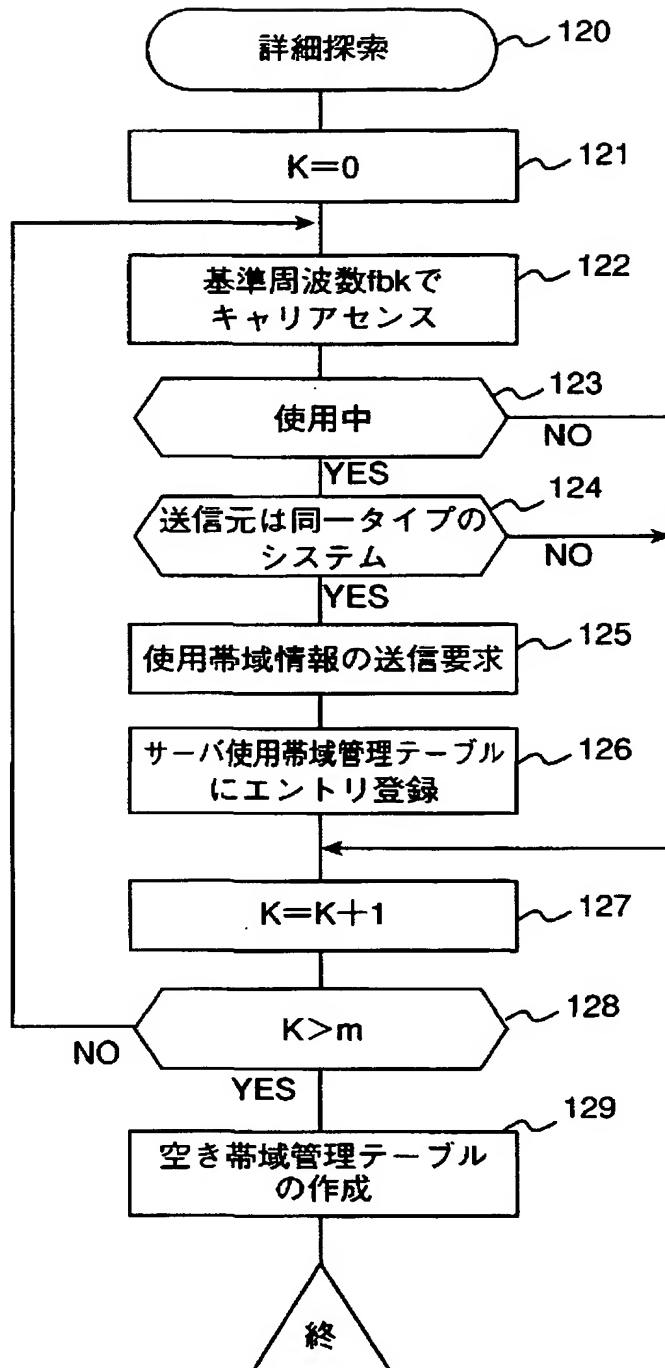
【図 1 2】

図 12



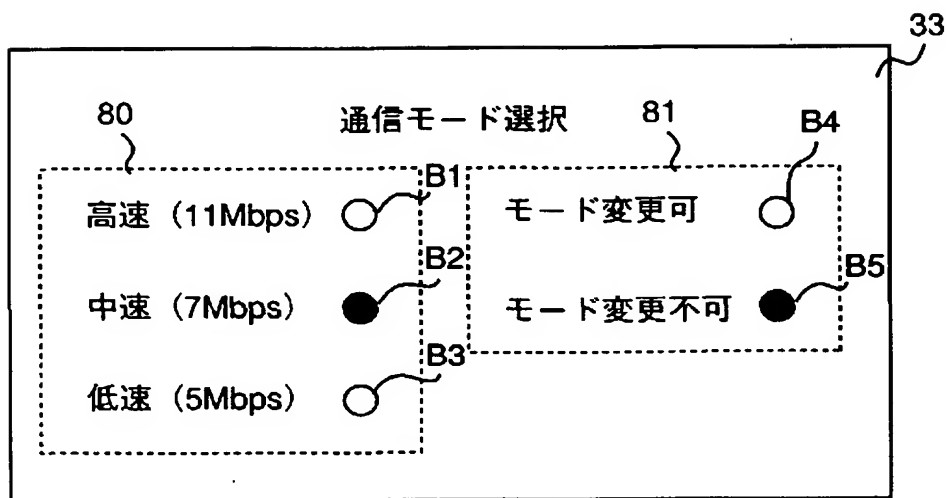
【図 13】

図 13



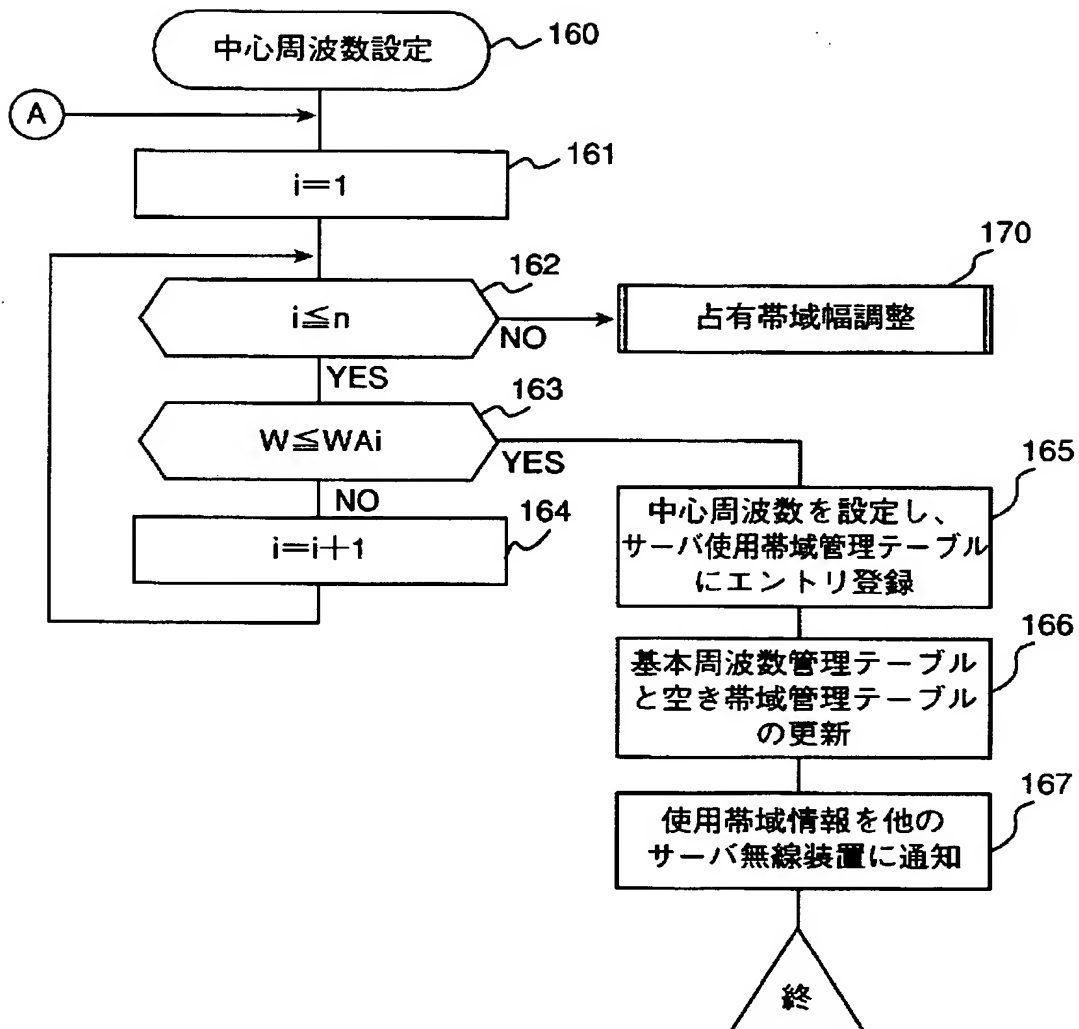
【図 14】

図 14



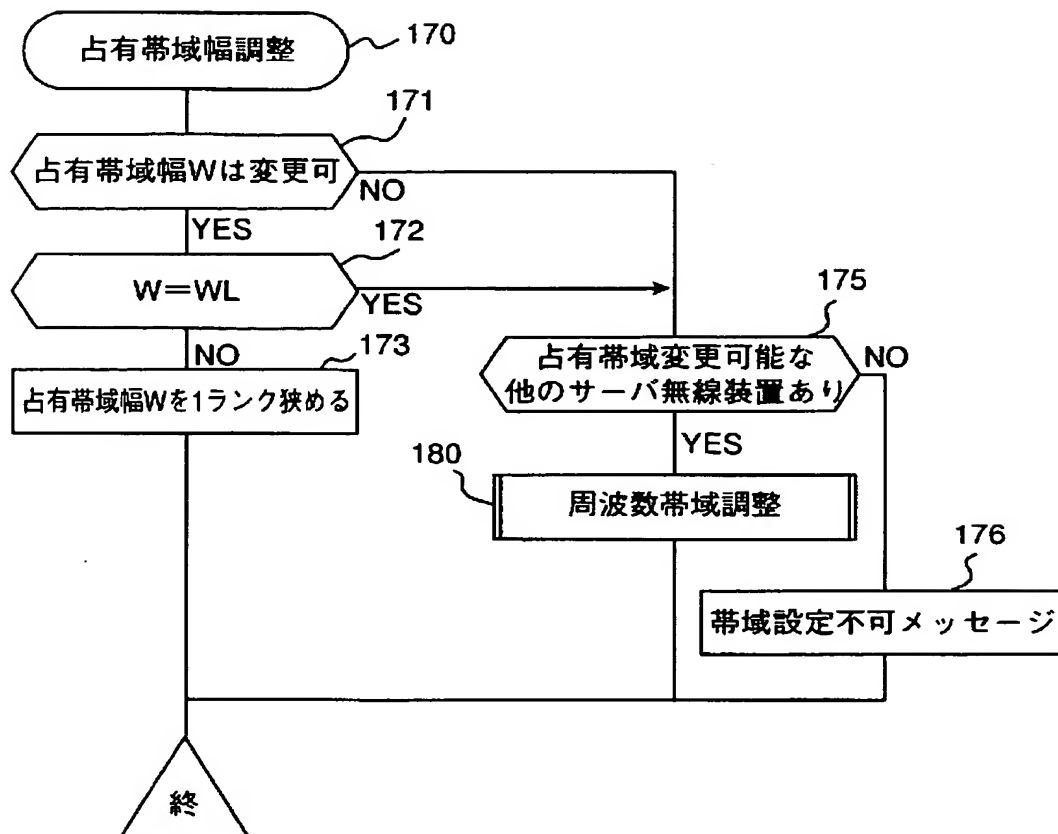
【図 15】

図 15



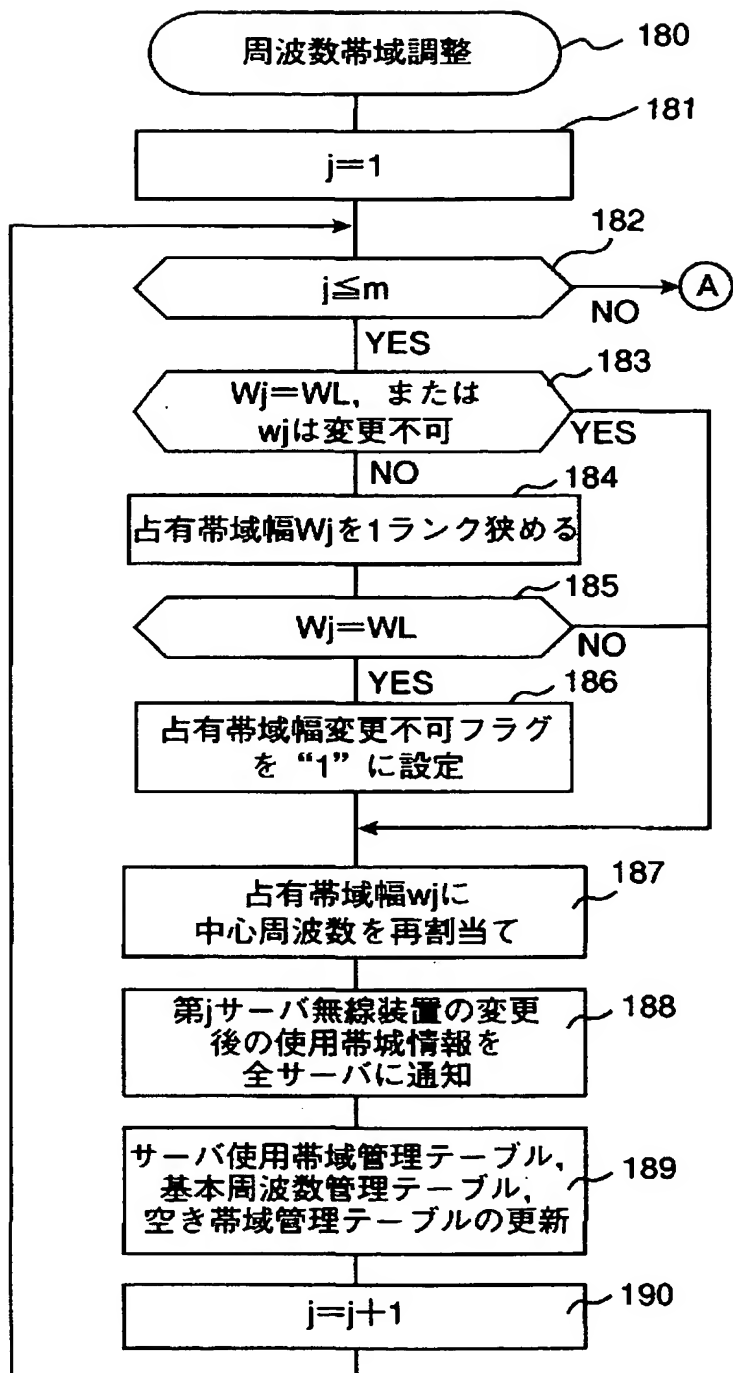
【図 16】

図 16



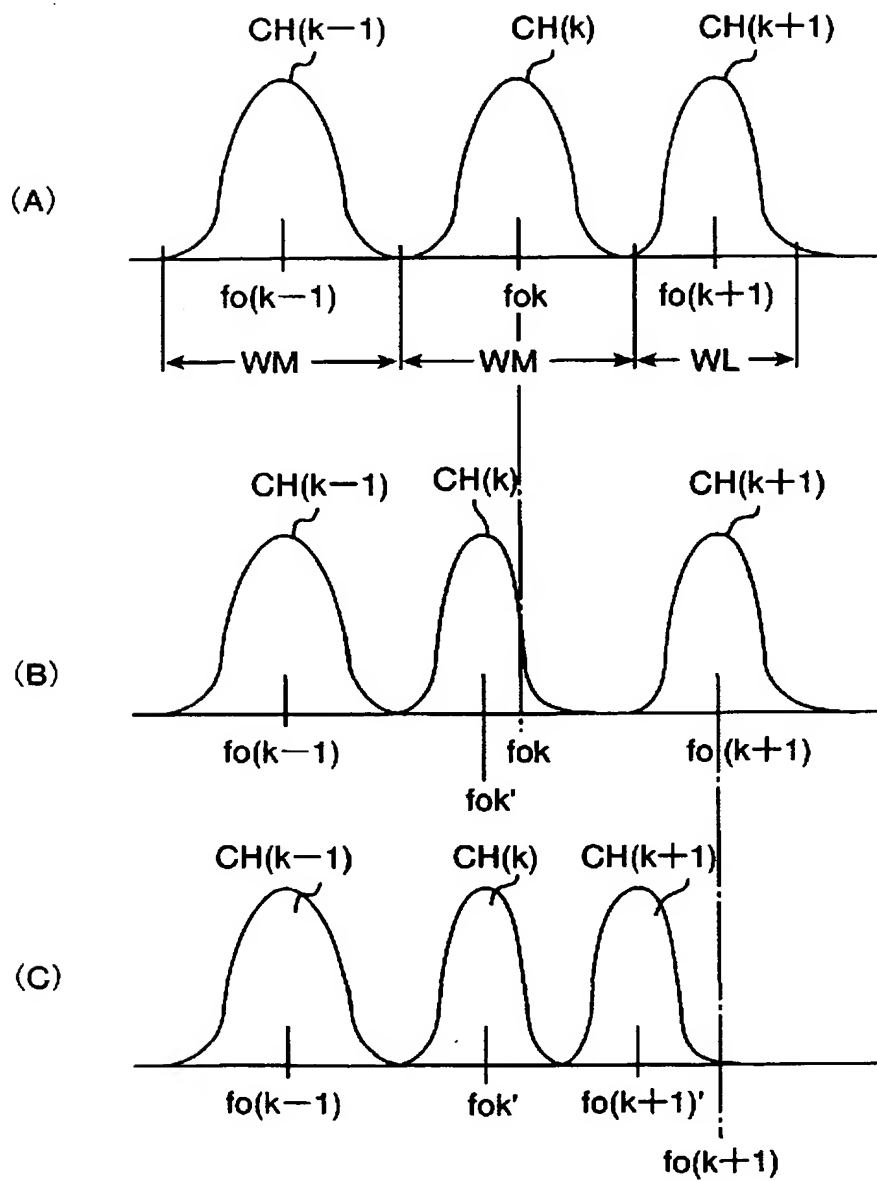
【図 17】

図 17



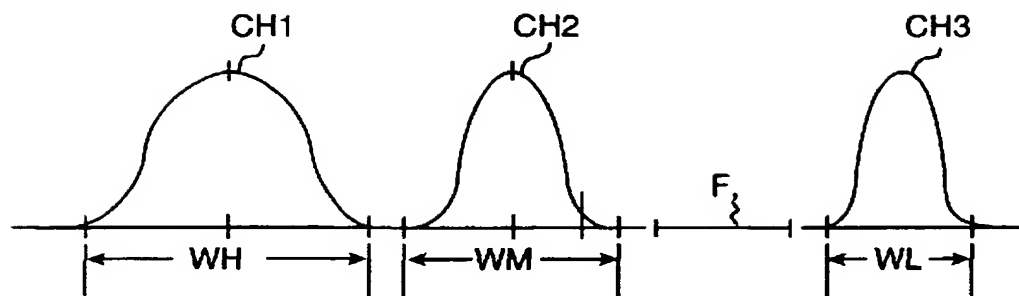
【図 18】

図 18



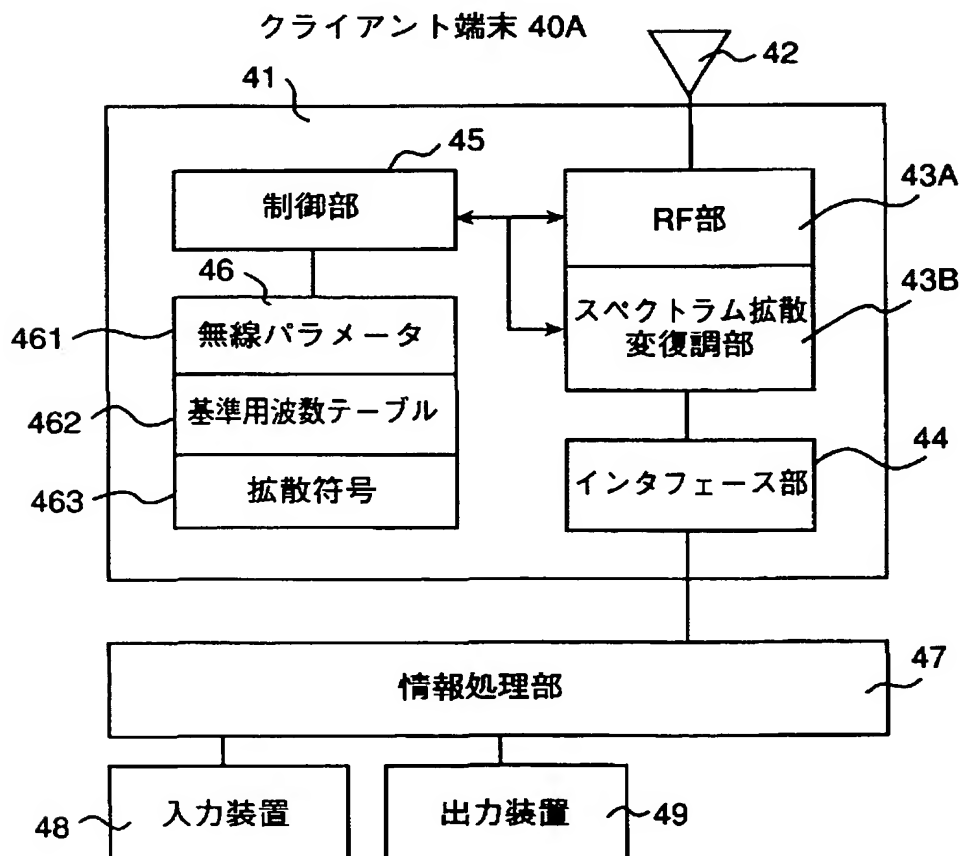
【図 19】

図 19



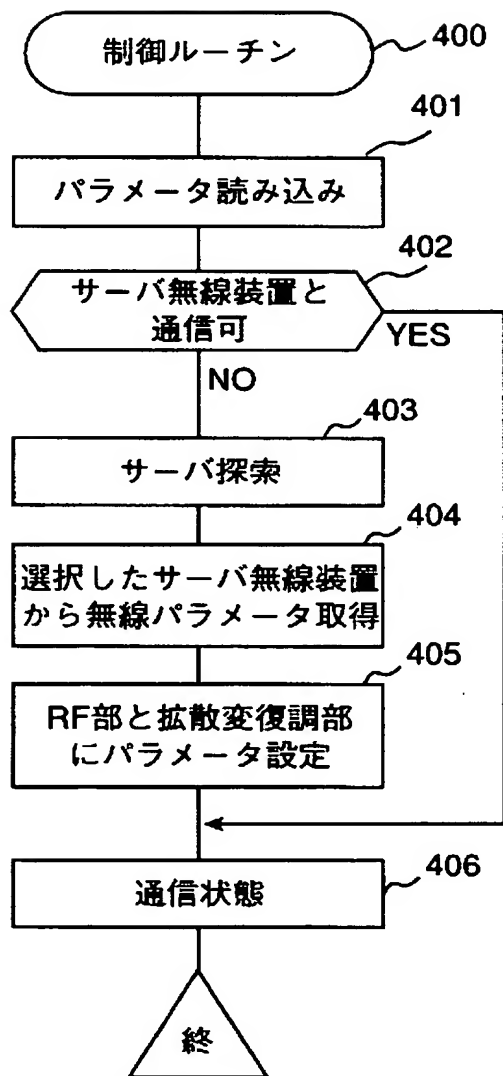
【図 20】

図 20



【図 21】

図 21



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線通信システム間の信号干渉を回避して、限られた周波数帯域に新たな占有帯域を効率的に割り当てる無線通信システムの提供。

【解決手段】 他の無線システムが使用中の周波数を探索して、空き周波数帯域の中から、新たな占有帯域に適合した周波数帯域を検出し、検出された空き周波数帯域内で占有帯域中心周波数を決定し、占有帯域に適合した空き周波数帯域がなかった時は、設定すべき占有帯域の帯域幅が変更可能であれば、帯域幅を狭めた占有帯域を設定対象として、空き周波数帯域の検出と中心周波数決定を繰り返す無線通信システム。

【選択図】 図 1 0

特願 2 0 0 3 - 0 1 4 2 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所